



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010145897/02**, **10.11.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.11.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **10.11.2010**(45) Опубликовано: **27.01.2012** Бюл. № 3(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **Специальные способы литья.**

**Справочник./ Под ред. Ефимова В.А. - М.:
Машиностроение, 1991, с.436. RU 2356967 C1,
27.05.2009. RU 2169633 C1, 27.06.2001. SU
1167226 A, 15.07.1985.**

Адрес для переписки:

**620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
центр интеллектуальной собственности,
Т.В.Маркс**

(72) Автор(ы):

**Сулицин Андрей Владимирович (RU),
Мысик Раиса Константиновна (RU),
Логинов Юрий Николаевич (RU),
Брусницын Сергей Викторович (RU),
Голоднов Антон Игоревич (RU),
Смирнов Сергей Леонидович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина"
(RU)**

(54) ФЛЮС ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ РАСПЛАВА ЛАТУНИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургии и
может быть использовано при защите расплава
латуни в кристаллизаторе машины
непрерывного литья. Флюс для защитного
покрытия расплава латуни содержит, мас. %:
октаборат натрия 20-25 и отходы производства

фтористой силикатной эмали - остальное.
Содержащийся в отходах производства
фтористой силикатной эмали фтор повышает
жидкотекучесть расплава флюса, что
обеспечивает устранение дефектов
непрерывнолитых заготовок в виде засоров,
внутренних напряжений и трещин. 3 ил., 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B22D 11/11 (2006.01)**C22C 1/06** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010145897/02, 10.11.2010**(24) Effective date for property rights:
10.11.2010

Priority:

(22) Date of filing: **10.11.2010**(45) Date of publication: **27.01.2012 Bull. 3**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU,
tsentr intellektual'noj sobstvennosti, T.V.Marks**

(72) Inventor(s):

**Sulitsin Andrej Vladimirovich (RU),
Mysik Raisa Konstantinovna (RU),
Loginov Jurij Nikolaevich (RU),
Brusnitsyn Sergej Viktorovich (RU),
Golodnov Anton Igorevich (RU),
Smirnov Sergej Leonidovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Ural'skij
federal'nyj universitet imeni pervogo Prezidenta
Rossii B.N. El'tsina" (RU)****(54) FLUX FOR PROTECTIVE COAT OF BRASS MELT**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to metallurgy and may be used for brass melt protection in continuous casting machine crystalliser. Proposed flux comprises the following components in wt %:

sodium octaborate - 20-25, wastes of silicon fluoride enamel production making the rest.

EFFECT: increased flux melt running quality, hence, ruled out defects in continuously-cast billets.

3 dwg, 1 tbl, 4 ex

RU 2 440 868 C1

RU 2 440 868 C1

Изобретение относится к области металлургии и может быть применен при защите расплава латуни в кристаллизаторе машины непрерывного литья.

Сплавы тяжелых цветных металлов обладают большим разнообразием свойств в состоянии расплава. Это обуславливает дифференцированный подход к выбору флюсов для плавки, а также разливки этих материалов. По мере усложнения химического состава медных сплавов все более сложным являлся вопрос выбора подходящих составов для защиты расплавов от окисления и газонасыщения. Еще более сложным вопросом является разработка составов флюсов, используемых для тех же целей не в пространстве печи, а в кристаллизаторах машин непрерывной разливки. В этом случае, кроме защитных функций, состав флюса должен обладать дополнительным комплексом физических и технологических свойств: необходимым уровнем теплопроводности, адгезионными и антифрикционными характеристиками. Особенно сложной проблемой является подбор материала флюса для разливки латуней, поскольку входящий в их состав цинк находится выше температуры не только плавления, но и кипения. Именно поэтому в дальнейшем обзоре будут проанализированы исключительно флюсы, применяемые для обработки расплавов латуней.

А.с. СССР №897876 [1] защищен состав покровно-рафинирующего флюса для меди и ее сплавов. В состав флюса входит фтористый натрий 3-15% и хлористый натрий - остальное. Флюс предназначен для использования в отражательной печи и не может быть использован в кристаллизаторах, поскольку его компоненты не обладают антифрикционной способностью.

Японская корпорация MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION получила патент Японии №JP7316678 [2] на покровный флюс для сплавов на основе латуни. Флюс состоит из оксида цинка и является химически стабильным веществом в сравнении с оксидом меди. Такой флюс не плавится на поверхности расплава подобно флюсам на основе стекла, флюс не реагирует с компонентами сплава подобно саже и не загрязняет слиток посторонними включениями. Недостаток флюса заключается в невозможности использования в кристаллизаторах из-за невозможности выполнения функции антифрикционного материала.

Фирмой ПРОМЭКОМЕТ в описании к патенту РФ №2081928 [3] заявлен состав комбинированного флюса для плавки латуней. Комбинированный флюс для плавки латуней, содержащий (в массовых частях): шамот 30-40, вспученный вермикулит 30-40, хлористый калий 20-25, буру 5-10. Состав обеспечивает повышение термоустойчивости флюса до 1150-1180°C, что приводит к снижению содержания окислов тяжелых цветных металлов в атмосфере печи до 0,40-0,43 мг/куб.м, содержания металла в шлаке до 27-28%; потери легирующих элементов составляют 1,6-2,8% от содержания их в составе. Флюс предназначен исключительно для проведения процесса плавки и не может быть использован в кристаллизаторах, поскольку его антифрикционная способность не известна.

Фирмой "ФИНАО" в описании к способу и устройству совмещенного непрерывного литья и прокатки медных сплавов по патенту РФ №2188097 [4] упомянут состав защитного покрытия зеркала расплава медного сплава. Это покрытие представляет собой прокаленный нефтяной кокс и/или куски графита. Судя по описанию, флюс предназначен для защиты расплава меди при получении медной катанки. На таких установках не получают полуфабрикаты из сложнелегированных латуней, поэтому такой состав покрытия не пригоден для обработки упомянутых материалов.

Уральскому политехническому институту и Ревдинскому заводу по обработке цветных металлов выдано а.с. СССР №1167226 на состав для защиты расплавленных медных сплавов от окисления. Флюс содержит карбонат натрия в количестве 17-19% и борную кислоту - остальное. Применение такого состава обеспечило получение непрерывнолитых заготовок приемлемого качества из простых латуней типа Л63, Л68, а также свинцовых и оловянных латуней. Недостатком аналога является невозможность применения флюса для обработки латуней, содержащих такие активные компоненты как алюминий, марганец, железо, кремний. Например, наличие в составе флюса карбоната натрия приводит при взаимодействии с алюминием к образованию сложных комплексов, чрезмерно повышающих вязкость флюса.

В 2005 г. патентом Украины №8969 [6] защищен способ производства слитков из латуни и бронзы путем непрерывного или полунепрерывного литья. Отличительной особенностью этого решения является использование покровно-смазочного флюса в виде технического углерода (сажи). Сажа является хорошим защитным материалом, создающим восстановительную атмосферу, но она не обладает антифрикционными свойствами, особенно при литье сложнолегированных латуней.

Американская корпорация OLIN CORPORATION получила патент США №4038068 [7], а также аналогичные патенты Японии №JP53120626, Великобритании №GB1552554,

Франции №FR2384853, Германии №DE2713639 и Канады №CA1089652 на метод плавки медных сплавов, содержащих в качестве основного легирующего элемента алюминий в количестве 2-12%. Предложен покровный флюс, содержащий 10...90% хлористого калия, остальное - хлористый натрий. Однако возможно применение метода и для плавки более сложных сплавов меди, содержащих, например, до 30% цинка, до 10% никеля, до 15% марганца, до 3% кремния и в небольших количествах железо, хром, цирконий, кобальт. В материалах патента указано на возможность применения флюса при плавке сложнолегированных латуней, однако применение флюса для защиты расплавов в кристаллизаторе машины непрерывного литья остается под вопросом из-за неудовлетворительных характеристик теплопроводности.

Наиболее близким по технической сущности и наличию совпадающих признаков является состав флюса, приведенный в книге [8, с.647]. Флюс для защитного покрытия расплава латуни содержит октаборат натрия.

Промышленные эксперименты показали, что качество слитков из двойных латуней, отливаемых с применением этого состава флюса, оказывается удовлетворительным. Но применение такого флюса при непрерывном литье заготовок из сложнолегированных латуней, содержащих легкоокисляемые компоненты (марганец, алюминий, железо, кремний), приводило к появлению таких дефектов, как крупные засоры (наружные и внутренние), наплывы, неслитины, а также внутренние трещины.

Технической задачей настоящего изобретения является устранение дефектов, возникающих при непрерывном литье сложнолегированных латуней, а также вовлечение техногенных образований в технологический процесс.

Флюс для защитного покрытия расплава латуни содержит октаборат натрия, при этом он дополнительно содержит отходы производства фтористой силикатной эмали при следующем соотношении компонентов:

отходы производства фтористой силикатной эмали - 20-25%;

октаборат натрия - остальное.

Отходы производства фтористой силикатной эмали по данным ОАО «Акционерная компания Лысьвенский металлургический завод» содержат в своем составе, мас. %:

SiO_2 32-45; Al_2O_3 8-16; B_2O_3 8,4-15,5; Na_2O 1,8-4,2; K_2O 0,1-2,5; CaO 0,1-5,5; MgO 0,1-15;

BaO 0,02-1; Cr₂O₃ 0,4-17; Fe₂O₃ 0,01-0,5; Co₂O₃ 0,1-1,5; NiO 0,5-2; фтористые соединения, содержащие 0,5-2% фтора.

Отходы производства фтористой силикатной эмали представляют собой порошкообразный стекловидный продукт, полученный в процессе нанесения

эмалевого покрытия при производстве эмалированной стальной посуды. Порошкообразное состояние делает удобным смешивание данного продукта с другими компонентами. Набор оксидов, входящих в состав отходов производства фтористой силикатной эмали, в сочетании с необходимым количеством октабората натрия оказывается подходящим для создания необходимого комплекса свойств флюса, применяемого в кристаллизаторе при непрерывном литье заготовок из сложнолегированной латуни.

Отходы производства фтористой силикатной эмали содержат от 0,5 до 2% фтора. Фтор образует соединения с компонентами флюса, повышающие жидкотекучесть расплава флюса. Последнее обстоятельство позволяет подобрать необходимую вязкость флюса при температурах литья, обеспечивающую его затекание в зазор между стенкой кристаллизатора и кристаллизующимся сплавом, что приводит к выравниванию температуры по сечению слитка и снижению вероятности образования трещин. Благодаря такому воздействию снижается адгезия отливаемого материала по отношению к материалу стенки кристаллизатора, достигается снижение внутренних напряжений, отсутствие трещин и засоров.

На фиг.1 показаны крупные поверхностные и внутренние засоры в слитке, отлитом с применением флюса по прототипу (половина темплета).

На фиг.2 показана половина поперечного темплета слитка, отлитого с применением флюса по предлагаемому техническому решению.

На фиг.3 показаны разрывы на поверхности слитка, отлитом с применением флюса с содержанием отходов производства фтористой силикатной эмали за пределами заявленного диапазона.

Пример 1 (по прототипу). Выплавляли латунь ЛМцАЖКС следующего химического состава (мас.%): медь 70,56; алюминий 5,50; железо 1,60; марганец 7,10; свинец 0,84; кремний 1,80; цинк - остальное, при содержании примесей не более 0,25. В условиях полунепрерывной разливки слитка диаметром 215 мм при температуре 1170°C в кристаллизатор вводили октаборат натрия для закрытия зеркала расплава. После разливки оценивали качество слитка по следующим параметрам: состояние поверхности, наличие внутренних засоров, длина внутренних трещин. Результаты опыта №1 представлены в таблице, откуда видно, что качество слитка оказалось не удовлетворительным. На фиг.1 на поперечном темплете слитка показаны крупные поверхностные и внутренние засоры.

Пример 2. В опыте №2 и последующих опытах разливку вели с теми же параметрами, но в состав флюса на основе октабората натрия вводили отходы производства фтористой силикатной эмали. Химический состав отходов производства фтористой силикатной эмали (мас.%): SiO₂ 32-45; Al₂O₃ 8-16; B₂O₃ 8,4-15,5; Na₂O 1,8-4,2; K₂O 0,1-2,5; CaO 0,1-5,5; MgO 0,1-15; BaO 0,02-1; Cr₂O₃ 0,4-17; Fe₂O₃ 0,01-0,5; Co₂O₃ 0,1-1,5; NiO 0,5-2; фтористые соединения, содержащие 0,5-2% фтора.

Подготовку флюса в целом осуществляли перемешиванием исходных компонентов: октабората натрия и отходов производства фтористой силикатной эмали.

Таблица

Результаты полунепрерывного литья с различными флюсами

	№ опыта	Содержание отходов производства фтористой силикатной эмали в составе флюса, %	Состояние поверхности слитка	Наличие внутренних засоров	Длина внутренних трещин, мм (при наличии)
5	1	0	Крупные засоры, неслитины, наплывы	Крупные засоры	50
	2	10	Крупные засоры, неслитины, складчатость	Крупные засоры	40
	3	20	Дефекты отсутствуют	Нет	Нет
	4	23	Дефекты отсутствуют	Нет	Нет
10	5	25	Дефекты отсутствуют	Единичные засоры размером до 0,1 мм	Нет
	6	30	Наплывы и разрывы	Крупные засоры	20

Добавка отходов производства фтористой силикатной эмали в количестве 10% (опыт №2) оказалась недостаточной из-за появления в слитке крупных засоров, неслитин, складчатости, наблюдались также крупные трещины.

Пример 3 (по предлагаемому объекту). В опытах №3-5 применяли флюс с содержанием отходов производства фтористой силикатной эмали 20-25% и получили слитки хорошего качества. На фиг.2 показан поперечный темплет слитка, полученного в этом случае.

Пример 4. В опыте №6 ввели 30% отходов производства фтористой силикатной эмали и получили ухудшение состояния слитка по наплывам, трещинам, засорам и разрывам. На фиг.3 показан вид на слиток, где видны разрывы на поверхности слитка.

В связи с этим установили, что для получения хорошего качества слитка интервал содержания отходов производства фтористой силикатной эмали в составе флюса составляет 20-25%.

Технический результат от применения заявляемого объекта заключается в устранении дефектов, возникающих при непрерывном литье сложнолегированных латуней. Дополнительный технический результат обеспечивается вовлечением техногенных образований в технологический процесс производства слитков из сложнолегированных латуней.

Литература

1. А.с. СССР №897876, МПК C22b 15/00. Покровно-рафинирующий флюс для меди и ее сплавов / Р.В.Чернов, А.А.Андрейко, О.А.Цукуров и др.; // Оpubл. 1982.02.15.

2. Патент Японии №JP7316678, МПК B22D 7/10; B22D 11/10; B22D 11/11. Covering flux for brass-base alloy / KOUHATA MASANORI; заявитель MITSUBISHI MATERIALS CORP // Оpubл. 1995-12-05.

3. Патент РФ №2081928, МПК C22C 1/06. Комбинированный флюс для плавки латуней / С.Ф.Филиппов, В.Ф.Колосков, Д.П.Ловцов, В.М.Чурсин; заявитель ТОО "ПРОМЭКОМЕТ" / Оpubл. 1997.06.20.

4. Патент РФ №2188097, МПК B22D 11/10. Способ и устройство совмещенного непрерывного литья и прокатки медных сплавов / В.Я.Алехин, А.Х.Камбачеков; заявитель ООО "ФИНАО" / Оpubл. 2002.08.27.

5. Патент СССР №1167226, МПК C22C 1/06. Состав для защиты расплавленных медных сплавов от окисления / Р.К.Мысик, Ю.П.Поручиков, Ю.Л.Буньков, А.Г.Титова; заявители Уральский политехнический институт и Ревдинский завод по обработке цветных металлов // Оpubл. 1985.07.15.

6. Патент Украины №UA8969, МПК B22D 21/00. Способ производства слитков из латуни и бронзы путем непрерывного или полунепрерывного литья / А.П.Клюев, С.П.Клюев, В.Шпаковский; заявитель они же // опубл. 2005.08.15.

7. Патент США №4038068, МПК C22B 15/00. Method of melting copper alloys / TYLER DEREK E; DICKINSON DAVID W; DORE JAMES; заявитель OLIN CORP // опубл. 1980-11-18.

5 8. Специальные способы литья: Справочник / Под ред. В.А.Ефимова. М.: Машиностроение. 1991. 436 с.

Формула изобретения

10 Флюс для защитного покрытия расплава латуни, содержащий октаборат натрия, отличающийся тем, что он дополнительно содержит отходы производства фтористой силикатной эмали при следующем соотношении компонентов, мас. %:

	отходы производства	
	фтористой силикатной эмали	20-25
15	октаборат натрия	остальное

20

25

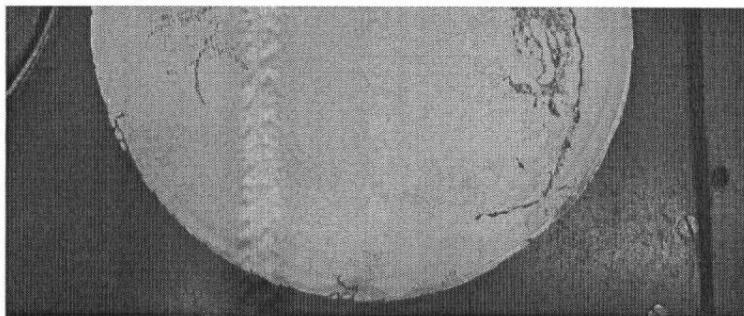
30

35

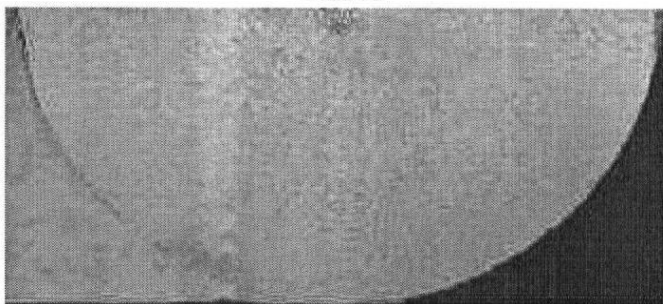
40

45

50



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3